

PAT-NO: JP404103166A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04103166 A

TITLE: COLOR SOLID-STATE IMAGE SENSING DEVICE AND
MANUFACTURE
THEREOF

PUBN-DATE: April 6, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AOKI, TETSUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHARP CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02223020

APPL-DATE: August 23, 1990

INT-CL (IPC): H01L027/14, H04N009/07

US-CL-CURRENT: 257/437, 257/443

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve conditions under which color filters are formed confronting a photoelectric conversion section so as to restrain the colors of adjacent different color filters from mixing and an image on an image plane from getting rough by a method wherein an antireflection film is formed coming into close contact with a light blocking film which is formed covering a transfer electrode.

CONSTITUTION: Photoelectric conversion sections 2 and charge transfer sections 3 are alternately formed on a substrate 1, and a transfer electrode 5 wrapped up in an insulating layer 4 is formed on the substrate 1 confronting the charge transfer section 3. An antireflection film 7 is formed on a light blocking film 6 which functions to shield the transfer electrode 5 and the charge transfer section 3 from light. When color filters 10 and 11 are formed

by patterning them through exposure, as light impinging on the antireflection film 7 is absorbed, the ends of the color filters are prevented from being exposed to light from below. Therefore, the ends of the color filters 10 and 11 are protected against deformation, so that the colors of the adjacent different color filters 10 and 11 are restrained from mixing and an image on an image plane can be prevented from getting rough.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-103166

⑤ Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月6日

H 01 L 27/14

H 04 N 9/07

A

8943-5C

8122-4M

H 01 L 27/14

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 カラー固体撮像装置およびその製造方法

⑮ 特 願 平2-223020

⑯ 出 願 平2(1990)8月23日

⑰ 発 明 者 青 木 徹 郎 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑱ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑲ 代 理 人 弁理士 青 山 葆 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

カラー固体撮像装置およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 光電変換部と電荷転送部とを交互に形成した基板と、

上記電荷転送部に対向するように形成された転送電極と、

上記転送電極上に、上記転送電極を覆うように形成した遮光膜と、

上記遮光膜上に密着して形成した反射防止膜と、
上記反射防止膜上および上記光電変換部上に形成した平坦層と、

上記平坦層上に、上記光電変換部に対向するように形成したカラーフィルターを備えたことを特徴とする固体撮像装置。

(2) 光電変換部と電荷転送部とを交互に形成した基板上に、上記電荷転送部に対向するように転送電極を形成し、

次に、上記転送電極上に、上記転送電極を覆う

ように、遮光膜を形成し、

次に、上記遮光膜上に密着して反射防止膜を形成し、

次に、上記反射防止膜上および上記光電変換部上に平坦層を形成し、

次に、上記平坦層上に、上記光電変換部に対向するようにカラーフィルターを露光によりパターンニングし形成することを特徴とするカラー固体撮像装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、カラーフィルターが形成され、カラー撮像が可能なカラー固体撮像装置およびその製造方法に関する。

【従来の技術】

従来、この種のカラー固体撮像装置の製造方法としては、次のようなものがある。

まず、光電変換部と電荷転送部とを交互に形成した基板上に、上記電荷転送部に対向するように転送電極を形成する。

次に、上記転送電極上に、上記転送電極を覆うように、特に表面処理を施していないAl-Si合金等の光学的反射率の高い金属からなる遮光膜を形成する。

次に、上記光電変換部上および上記遮光膜上に平坦層を形成する。

次に、上記平坦層上に上記光電変換部に対向するようにカラーフィルターを露光によりパターンニングし形成する。

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来のカラー固体撮像装置の製造方法では、特に表面処理を施していないAl-Si合金等の光学的反射率の高い金属からなる遮光膜を形成しているの、遮光膜形成後、カラーフィルターをパターンニング形成するため、上記カラーフィルターを上方から露光する時の光が、上記遮光膜の複雑な形状をした上面で反射する。そして、上記反射した光が上記カラーフィルターの端部を下側から露光して、第3図に示すように、上記カラーフィルターの端部の形状が著しく乱れ

ことを特徴としている。

また、本発明のカラー固体撮像装置の製造方法は、光電変換部と電荷転送部とを交互に形成した基板上に、上記電荷転送部に対向するように転送電極を形成し、次に、上記転送電極上に、上記転送電極を覆うように、遮光膜を形成し、次に、上記遮光膜上に密着して反射防止膜を形成し、次に、上記反射防止膜上および上記光電変換部上に平坦層を形成し、次に、上記平坦層上に、上記光電変換部に対向するようにカラーフィルターを露光によりパターンニングし形成することを特徴としている。

また、上記カラー固体撮像装置の製造方法において、上記遮光膜の材料として光学的反射率の高い金属あるいは合金を用い、上記反射防止膜は上記光学的反射率の高い金属あるいは合金の上面を酸化処理して形成することが望ましい。

【作用】

本発明のカラー固体撮像装置は、転送電極を覆う遮光膜上に密着して反射防止膜を形成している

不規則となる。このため、上記従来のカラー固体撮像装置の製造方法および上記製造方法で製造した従来のカラー固体撮像装置は、上記カラーフィルターの端部で隣接する異なる色のカラーフィルターとの混色を発生したり、撮像画面内にザラつきが生じるという問題がある。

そこで、本発明の目的は、遮光膜への入射光が上記遮光膜の上面で反射することを抑えることのできるカラー固体撮像装置およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のカラー固体撮像装置は、光電変換部と電荷転送部とを交互に形成した基板と、上記電荷転送部に対向するように形成された転送電極と、上記転送電極上に、上記転送電極を覆うように形成した遮光膜と、上記遮光膜上に密着して形成した反射防止膜と、上記反射防止膜上および上記光電変換部上に形成した平坦層と、上記平坦層上に、上記光電変換部に対向するように形成したカラーフィルターを備えた

ので、上記反射防止膜の形成後に、平坦層上に光電変換部に対向するようにカラーフィルターを露光によりパターンニングし形成する際に、上記反射防止膜に入射した上記露光時の光は、上記反射防止膜に吸収される。したがって、上記反射防止膜および上記遮光膜の箇所での上記露光時の光の反射が抑えられ、上記カラーフィルターの端部を下側から露光することが抑えられ、上記カラーフィルターの端部の形状を乱すことが抑えられる。したがって、上記カラーフィルターの端部で隣接する異なる色のカラーフィルターとの混色の発生および撮像画面内の画像のザラつきを抑えられる。しかも、上記カラーフィルターの端部から上記反射防止膜に入射した光は、上記反射防止膜に吸収され、反射が抑えられる。したがって、上記光が上記反射防止膜で反射し、保護膜や平坦層やカラーフィルターで乱反射して光電変換部に入射することが抑えられ、撮像画面が不鮮明になることを抑えられる。

本発明のカラー固体撮像装置の製造方法では、

転送電極を覆うように遮光膜を形成し、この遮光膜上に密着して、反射防止膜を形成しているのので、上記反射防止膜の形成後に、平坦層上に光電変換部に対向するようにカラーフィルターを露光によりパターンニングし形成する際に、上記反射防止膜に入射した上記露光時の光は、上記反射防止膜に吸収される。したがって、上記反射防止膜および上記遮光膜の箇所での上記露光時の光の反射が抑えられ、上記カラーフィルターの端部を下側から露光することが抑えられ、上記カラーフィルターの端部の形状を乱すことが抑えられる。したがって、上記カラーフィルターの端部で隣接する異なる色のカラーフィルターとの混色の発生および撮像画面内の画像のザラつきを抑えられる。

また、上記遮光膜の材料として光学的反射率の高い金属あるいは合金を用い、上記反射防止膜を上記光学的反射率の高い金属あるいは合金の上面を酸化处理して形成する場合には、上記反射防止膜が容易に形成される。

【実施例】

び11を形成している。ここで、上記カラーフィルター10,11を露光によりパターンニングして形成する場合には、上記反射防止膜7に入射した上記露光時の光は、上記反射防止膜7に吸収される。したがって、上記反射防止膜7の箇所での上記露光時の光の反射を抑えることができ、上記カラーフィルター10,11の端部を下側から露光することを抑えることができる。したがって、上記カラーフィルター10,11の端部の形状の乱れを抑えることができ、カラーフィルター10,11の混色の発生および撮像画面内の画像のザラつきを抑えることができる。上記カラーフィルター10,11の上には、上記カラーフィルター10および11を保護する第2保護膜12を形成している。上記絶縁層4,第1保護膜8、平坦層9、第2保護膜12はいずれも透明膜からなる。

上記構成において、上記第2保護膜12から入射した光が、上記光電変換部2に達すると、上記光電変換部2は信号電荷を発生する。上記信号電荷は上記転送電極5の信号によって、上記電荷転

送部3中を移動する。以下、本発明を図示の実施例により詳細に説明する。

第1図は本発明のカラー固体撮像装置の実施例の断面図である。このカラー固体撮像装置は、光電変換部2と電荷転送部3を交互に形成した基板1上に、絶縁層4に包まれ、上記電荷転送部3に対向する転送電極5を形成している。上記絶縁層4上には、Al-Si合金からなる遮光膜6を上記転送電極5に対向して形成している。上記遮光膜6は上記転送電極5および上記電荷転送部3を遮光する役割を有している。上記遮光膜6上には、上記遮光膜6の箇所に入射した光の反射を防止する反射防止膜7を形成している。上記反射防止膜7と上記絶縁層4の全体と上記遮光膜6に密着して第1保護膜8を形成している。上記第1保護膜8に密着して平坦層9を形成している。上記平坦層9は上記平坦層9の下層の段差を緩和する役割を有している。上記平坦層9の上に、中央部が上記光電変換部2に対向すると共に端部が上記反射防止膜7に対向するカラーフィルター10および

転送部3中を移動する。また、上記カラーフィルター10,11の端部から上記反射防止膜7に達した光は、上記反射防止膜7に吸収され、反射が抑えられる。したがって、上記光が上記反射防止膜7で反射し上記絶縁層4,第1保護膜8や平坦層9およびカラーフィルター10,11で乱反射して、上記光電変換部2に入射することを防ぐことができ、撮像画面が不鮮明になることを抑えることができる。

次に、上記実施例のカラー固体撮像装置の製造方法を説明する。

まず、第2図に示すように、光電変換部2と電荷転送部3とを交互に形成した基板1上に、透明膜からなる絶縁層4で包まれた転送電極5を上記電荷転送部3に対向するように形成する。

次に、第2図に示すように、スパッタリング等により、上記絶縁層4上の全面をAl-Si合金で0.8~1.2 μ m程度の厚さで被覆し、Al-Si合金層21を形成する。

次に、第2図に示すように、耐酸性のレジスト

22をフォトリソグラフィ技術により、上記絶縁層4上を被覆するAl-Si合金層21上の上記転送電極4に対向しない部分にパターニングし形成する。上記レジスト22が覆っていない部分のAl-Si合金層21が遮光膜6となるべき部分である。

次に、上記Al-Si合金層21の上記遮光膜6となるべき部分の表面を陽極酸化法により陽極酸化して、第1図の反射防止膜7を形成する。この陽極酸化に際して、電解溶液としては硫酸あるいは硝酸を用い、陰極としてはPbあるいはAl等からなる電極を用いる。また、上記陽極酸化は一般に室温に行なうが、上記電解溶液と上記Al-Si合金層21の反応が起こる部分では、上記電解溶液の温度は局部的に120～150℃に達するので、上記陽極酸化中は、上記レジスト22を保護するために、上記電解溶液を攪拌する必要がある。また、上記電解溶液に硫酸を使用する場合には、上記硫酸は3～12%の水溶液にして使用する。上記陽極酸化中のイオン電流密度が1.2

をパターニングしていない不要な部分のAl-Si合金層21を除去する。

次に、上記反射防止膜7および上記絶縁層4と上記遮光膜6に密着して、透明膜からなる第1保護膜8を形成する。

次に、上記第1保護膜8に密着して透明樹脂からなる平坦層9を形成する。

次に、上記平坦層9の上に中央部が上記光電変換部2に対向すると共に端部が上記反射防止膜7に対向するカラーフィルター10,11を露光によりパターニングして形成する。ここで、上記カラーフィルター10,11を露光する時に、上記反射防止膜7に達した光は、上記反射防止膜7の反射率が上述の通り低いので、上記反射防止膜7での反射が抑えられ、上記光が上記カラーフィルター10,11の端部を下側から露光することを抑えることができるので、上記カラーフィルター10,11の端部の形状の乱れを防ぐことができる。したがって、隣接するカラーフィルター間の混色および撮像画面内の画像のザラつきを抑えることができる。

7 A/dm²のとき、上記Al-Si合金層21の酸化膜の生成速度は3725 Å/minであり、この場合2分間程度で7000 Å程度の厚さの酸化膜を容易に得ることができる。この酸化膜が反射防止膜7となる。そして、上記陽極酸化において上記Al-Si合金層21中のSiは上記酸化膜生成中に上記電解溶液中に溶け出すことなく上記酸化膜中に不純物として残留する。このため、上記酸化膜からなる反射防止膜7に入射する光は、上記残留Siにより吸収、散乱されるので、上記反射防止膜7自体は灰色もしくは黒色となり、上記反射防止膜7の表面の反射率は低い。

次に、上記レジスト22および上記陽極酸化したAl-Si合金層21を十分に水洗した後に、上記レジスト22を剥離する。

次に、上記陽極酸化により反射防止膜7を形成した部分および配線等Alが必要な部分のAl-Si合金層21上にフォトリソグラフィ技術によりレジストをパターニングし形成する。

次に、ドライエッチングにより、上記レジストを除去する。

次に、上記カラーフィルター10,11上に透明樹脂からなる第2保護膜12を形成する。

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明のカラー固体撮像装置は、転送電極を覆う遮光膜上に密着して反射防止膜を形成しているので、上記反射防止膜の形成後に、平坦層上に光電変換部に対向するようにカラーフィルターを露光によりパターニングし形成する場合に、上記反射防止膜に入射した上記露光時の光を、上記反射防止膜に吸収できる。したがって、上記反射防止膜および上記遮光膜の箇所での上記露光時の光の反射を抑えることができ、上記カラーフィルターの端部を下側から露光することを抑えることができ、上記カラーフィルターの端部の形状を乱すことを抑えることができる。したがって、上記カラーフィルターの端部で隣接する異なる色のカラーフィルターとの混色の発生および撮像画面内の画像のザラつきを抑えることができる。しかも、上記カラーフィ

ルターの端部から上記反射防止膜に入射した光は、上記反射防止膜に吸収され、反射を抑えることができる。したがって、上記光が、上記反射防止膜で反射し、保護膜や平坦層やカラーフィルターで乱反射して光電変換部に入射することを抑えることができ、撮像画面が不鮮明になることを抑えることができる。

本発明のカラー固体撮像装置の製造方法は、転送電極を覆うように形成した遮光膜上に密着して反射防止膜を形成しているの、上記反射防止膜の形成後に、平坦層上に光電変換部に対向するようにカラーフィルターを露光によりパターンニングし形成する際に、上記反射防止膜に入射した上記露光時の光を、上記反射防止膜に吸収できる。したがって、上記反射防止膜および上記遮光膜の箇所での上記露光時の光の反射を抑えることができ、上記カラーフィルターの端部を下側から露光することを抑えることができ、上記カラーフィルターの端部の形状を乱すことを抑えることができる。したがって、上記カラーフィルターの端部で隣接

する異なる色のカラーフィルターとの混色の発生および撮像画面内の画像のザラつきを抑えることができる。

また、上記遮光膜の材料として光学的反射率の高い金属あるいは合金を用い、上記反射防止膜は上記光学的反射率の高い金属あるいは合金の上面を酸化処理して形成する場合には、上記反射防止膜を容易に形成できる。

4. 図面の簡単な説明

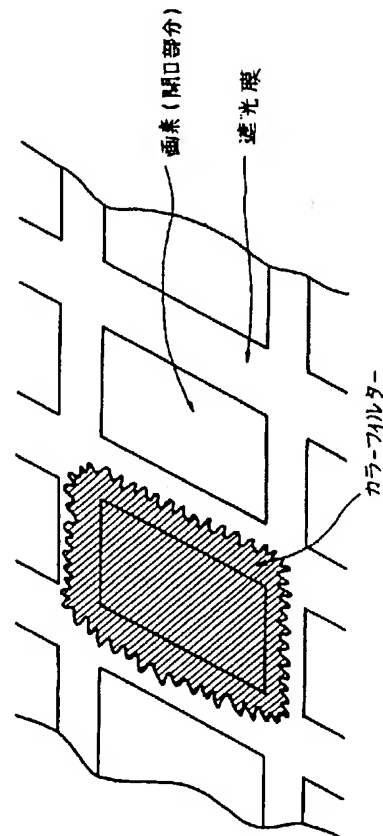
第1図は本発明の一実施例のカラー固体撮像装置の断面図、第2図は本発明の一実施例のカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面図、第3図は従来のカラー固体撮像装置の製造方法で製造したカラー固体撮像装置の上面模式図である。

- 1…基板、 2…光電変換部、
- 3…電荷転送部、 4…絶縁層、
- 5…転送電極、 6…遮光膜、
- 7…反射防止膜、 8…第1保護膜、
- 9…平坦層、 10, 11…カラーフィルター、
- 12…第2保護膜、 21…Al-Si合金層、

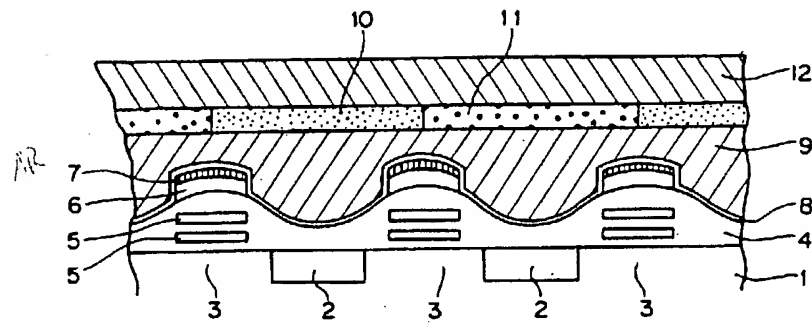
22…レジスト。

特許出願人 シャープ株式会社
代理人 弁理士 青山 保 ほか1名

第3図



第 1 図



第 2 図

